

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN *p. 10*

(11)Publication number : 02-286702  
(43)Date of publication of application : 26.11.1990

(51)Int.Cl. C08F 12/08  
C08F 2/00

(21)Application number : 01-107376  
(22)Date of filing : 28.04.1989

(71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD  
(72)Inventor : ARITO YUICHI  
SHO KAZUHIKO  
KASAHARA HIDEO

**(54) STYRENE POLYMER AND ITS PRODUCTION****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain the title polymer having a yield point and a breaking point in a stress/strain test and excellent strengths by performing the bulk- polymerization or solution-polymerization of a styrene monomer in two stages and adding an initiator in the second stage of the polymerization.

**CONSTITUTION:** In the bulk polymerization or solution polymerization of a styrene monomer, a starting monomer solution based on a styrene monomer is continuously fed to a prepolymerizer and prepolymerized until the polymer concentration reaches 40wt.% or higher. The reaction mixture is then led to a post-polymerizer which can give a flow pattern like plug flow. An initiator is added to the mixture at the inlet or at least one intermediate point of this reactor, and the mixture is polymerized at a temperature not exceeding 180° C in this reactor and polymerized until the polymer concentration in the polymerization solution at the outlet of the post-polymerizer reaches 75wt.%. In this way, a styrene polymer having a yield point and a breaking point in a stress/ strain test and excellent strengths can be continuously produced.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-286702

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>C 08 F 12/08  
2/00

識別記号

M J T  
M A G

庁内整理番号

7445-4 J  
7107-4 J

⑬公開 平成2年(1990)11月26日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭発明の名称 スチレン系重合体及びその製造方法

⑰特 願 平1-107376

⑱出 願 平1(1989)4月28日

⑲発 明 者 有 戸 裕 一 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内

⑲発 明 者 正 和 彦 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内

⑲発 明 者 笠 原 秀 夫 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内

⑲出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

スチレン系重合体及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) スチレン系単量体を塊状又は溶液重合してスチレン系重合体を連続的に製造する方法に於いて、スチレン系単量体を主体とする原料溶液を前段重合反応機へ連続的に供給し、この前段重合反応機でポリマー濃度が40重量%以上になる迄予備重合を行った後、押し出し流れに近い流動パターンを与える後段重合反応機に導き、後段重合反応機の最初又は途中の1ヶ所以上の場所に開始剤を添加し、後段重合反応機での重合温度が180℃を越えない温度で重合を行い、最終反応機出口の重合溶液中のポリマー濃度が75重量%以上になる迄重合することを特徴とするスチレン系重合体の製造方法

(2) 応力-歪み試験に於いて、降伏点と破断点を有することを特徴とする強度の優れたスチレン系重合体

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は塊状もしくは溶液重合法に関し、さらに詳しくは、重合後半に開始剤を添加し重合率を高めることにより、応力-歪み試験に於いて、降伏点と破断点を有する強度の優れたスチレン系重合体及びその連続塊状もしくは溶液重合に関するものである。

スチレン系重合体は、透明性、成形性、剛性に優れた樹脂であるところから、以前から家庭用品、電気製品などの成形材料として広く用いられてきたが、最近原材料の高騰から他の高品位樹脂を比較的成本の安い樹脂へ切り替える方向にあり、スチレン系重合体に対する需要は一層増大の傾向にある。これとともに、利用分野を拡大する為、及び製品の生産性を高める為スチレン系重合体の強度、成形性の改良の要望が高まっている。

(従来の技術)

これまで、塊状重合又は溶液重合によりスチレン系重合体を製造する場合に、耐衝撃強度の高い

スチレン系重合体を得るには、平均分子量を大きくすれば良いことが知られている。そして、スチレン系重合体の平均分子量を大きくする手段としては、重合温度を低くしたり、重合開始剤の使用量を減少させる方法が知られているが、このような方法は重合速度を遅くする為、生産性が低下するのを免れない。特開昭60-28407号公報で高分子量スチレン重合体を連続的に塊状又は溶液重合法で工業的に有利な方法で製造する方法が呈示されている。他方、平均分子量を大きくすることにより、成形性が低下する。成形品の生産性を高める為、高速成形が望まれており、その為に成形性、強度の優れたスチレン系重合体が望まれている。この要求に対しては分子量を高めるだけでは対応できない。特公昭62-61231号公報でスチレン系重合体の強度向上の為に低分子量重合体成分の含有量を極力減少させることが有効であることが示されている。

しかし、かかる方法では若干の強度向上は期待できるものの、スチレン系重合体本来の脆性破壊

挙動が変わるまでには至っていない。すなわち、応力-歪み試験に於いて、引張応力に対して伸びは直線的に変化し降伏点を示さずに破断に至る。分子量を大きくしていてもこのパターンは変わらない。このようなパターンである限り、耐衝撃強度の改良といっても微々たるものである。例えば強度の目安である引張り応力-歪み曲線下の面積値は大きくは変わらず数%程度しか変化しない。このパターンを変化させる方法として、ゴム質重合体を導入することは公知の事実である。いわゆる耐衝撃性ポリスチレンである。しかし、かかる重合体は不透明であり、スチレン系重合体の第一の特徴である透明性を損なう。

(発明が解決しようとする課題)

本発明者らはかかる現状を鑑み、良好な成形性を与える分子量を有するスチレン系重合体から高い耐衝撃性を与える高分子量重合体まで、すなわち標準粘度で20~80センチボイズの範囲のスチレン系重合体を、同一手法で従来の脆性破壊挙動とは異なる応力-歪み試験に於いて降伏点と破

- 3 -

断点を有する強度の優れたスチレン系重合体を与える製造技術を確認すべく鋭意検討し、本発明に到達した。

(課題を解決するための手段)

すなわち、本発明はスチレン系単量体を塊状重合又は溶液重合してスチレン系重合体を連続的に製造する方法に於いて、スチレン系単量体を主体とする原料溶液を前段重合反応機へ連続的に供給し、重合溶液中のポリマー濃度が40重量%以上になる迄予備重合を行った後に押し出し流れに近い流動パターンを与える後段重合反応機に導きこの後段重合反応機の最初又は途中で1ヶ所以上の場所に開始剤を添加し、重合温度を180℃以下に制御しつつ重合を進め、最終反応機出口の重合溶液のポリマー濃度が75重量%以上になる迄重合することとを特徴とするスチレン系重合体の製造方法を提供するものである。

又、本発明は、応力-歪み試験に於いて、降伏点を示した後、破断に至るという破壊挙動を示すことを特徴とするスチレン系重合体を提供するも

のである。

本発明で用いるスチレン系単量体はスチレン単独、又はスチレンとスチレン誘導体の混合物である。スチレン誘導体の代表的なものとしては $\alpha$ -メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-ターシャリブチルスチレン等である。本発明は分子量調整、そして/又は重合溶液の粘度調整の為に適当量の溶媒、分子量調整剤を使用することも可能である。溶媒としては、トルエン、エチルベンゼン、キシレン等である。分子量調整剤としては、メルカプタン類、 $\alpha$ -メチルスチレンジイマー等が使用できる。溶媒の使用量は特に限定されるものではないが、0重量%~15重量%の範囲の使用が好ましい。

本発明に於いては、まず予備重合段階で重合溶液中のポリマー濃度が少なくとも40重量%になる迄重合を行う必要がある。より好ましくは45重量%から60重量%の範囲になる迄重合する。ポリマー濃度が40重量%以下では、後段重合反応機での重合負荷が大きく、温度制御、分子量制

- 6 -

- 5 -

御が困難になるので好ましくない。予備重合条件は特に限定されるものではない。公知の重合方法、例えば熱重合、開始剤を用いた重合方法を用いることができる。又、前段重合反応機も公知の反応機、例えば完全混合反応機、管型反応機あるいはこれらの組み合わせの反応機等が使用できる。

次に前段重合反応機から出た予備重合溶液を後段重合反応機に導く。後段重合反応機は押し出し流れに近い流動パターンを与える反応機である必要がある。この反応機としては空間部を有する横型二軸反応機、静的混合器を内蔵した反応機、攪拌式塔型反応機が使用できる。

あるいはこれらの反応機を組み合わせで使用することも可能である。特に横型二軸重合反応機又は静的混合器を内蔵した重合反応機を使用することが好ましい。完全混合特性に近い流動パターンを与える反応機を使用すると、重合率が高くなるにつれて、攪拌動力が異常に大きくなり経済的でない。又、反応液の粘度が高くなるにつれて、混合特性、除熱能力が悪くなり、重合反応を制御す

るのが困難となり、結果として低分子量重合体を多量に生成するので好ましくない。

後段重合反応機では、開始剤を後段重合反応機の最初又は途中の一ヶ所以上の場所に添加する必要がある。より好ましくは二ヶ所以上の場所に添加することがよい。開始剤の添加量は  $100000 \geq A/B \geq 3000$  の範囲であることが好ましい。より好ましくは  $60000 \geq A/B \geq 4000$  の範囲である。開始剤を添加しないと、本発明でいう応力-歪み試験に於いて降伏点と破断点を有する破壊挙動が発現せず強度の優れたスチレン系重合体が得られない。又添加する開始剤量が  $100000 < A/B$  である時は本発明の効果が十分に発現せず、 $A/B < 3000$  である時は、低分子量重合体が多量に生成し本発明の効果が十分に発現しない。又、開始剤濃度が高い為、重合反応を制御することが非常に困難になる。ここで言う A は後段重合反応機で生成するポリマー重量%（最終反応機出口の重合溶液中のポリマー濃度（重量%）-予備重合反応機出口の重合溶液中のポリマー濃度（重量%））を表

- 7 -

す。B は反応系に供給される全スチレン系単量体 100 重量部に対する活性酸素量換算での開始剤の重量部数を表す。ここで言う活性酸素量とは、有機過酸化化物中に存在する過酸化結合中の活性酸素（-O-）の量を意味する。開始剤の添加場所は特に限定されることは無いが、後段反応機の最初又は途中添加の場合は（後段重合反応機全容積 / （開始剤添加場所数 + 1））の値が同じ程度になるような所に添加場所を決めるのがよい。

開始剤と反応溶液を混合するにあたり、混合機として、静的混合機を用いることが好ましい。静的混合機としては、ケニックス式スタティックミキサー、スルーザースタティックミキサー、東レ式スタティックミキサーが使用出来る。動的混合機、例えば攪拌羽根式完全混合機では攪拌によるせん断応力によって局部的に過熱状態になり、低分子量重合体を生成したり、分子鎖切断が生じ品質低下につながり好ましくない。横型二軸反応機の途中に開始剤を添加する場合は、反応機自身の混合性が優れている故、開始剤溶液を反応液表

面に滴下するだけでよい。

均一混合時間も特に限定されるものではないが、三十分以内で均一混合することが好ましい。均一混合に長時間かけることは、高濃度開始剤が長時間局在化することになり、低分子量重合体を生成し本発明の効果が発現せず強度低下を招く為好ましく無い。開始剤の添加方法としては、開始剤単独を添加してもよいし、あるいは開始剤をスチレン系単量体あるいは重合溶媒等に希釈して添加してもよい。

開始剤の種類としては、10 時間半減期の温度が 80℃ ～ 140℃ の範囲の有機過酸化化物が使用出来る。このような有機過酸化化物の代表的なものとしては、2,2-ビス（テラチルパーオキシ）ブタン、2,2-ビス（テラチルパーオキシ）オクタン、1,1-ビス（テラチルパーオキシ）-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ビス（テラチルパーオキシ）シクロヘキサン、4,4-ビス（テラチルパーオキシ）吉草酸 n-ブチルのようなパーオキシケタール類、2,5-ジメチ

- 9 -

- 10 -

ル-2,5-ジ(1-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3のようなジアルキルパーオキシド類、1-ブチルパーオキシアセテート、1-ブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルヘキサノエート、1-ブチルパーオキシラウレート、1-ブチルパーオキシベンゾエート、ジ-1-ブチルジパーオキシイソフタレート、2,5-ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、1-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネートのようなパーオキシエステル類、メチルエチルケトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシド、のようなケトンパーオキシド類、ジイソプロピルベンゼンヒドロパーオキシド、p-メタンヒドロパーオキシド、のようなヒドロパーオキシド類を挙げることが出来る。80℃以下の10時間半減期温度を有する開始剤では、短時間で分解反応が生じ、局部的にラジカル濃度が高くなり低分子量重合体を生成し好ましくない。又、140℃以上の10時間半減期温度を有する開始剤では、反応機内で完全に消費されず、高温に曝される回収工程まで残り、回

収工程で低分子量重合体を生成したり、分子鎖を生じさせ品質低下を招くので好ましくない。ここで言う有機過酸化物の10時間半減期を示す分解温度は、これをラジカルに対して比較的不活性な溶剤例えばトルエン、ベンゼンに0.1モル/Lの濃度で溶解し、この溶液を窒素置換したガラス管中に密封し、恒温槽に浸析し、熱分解させるといふ実験を、恒温槽の温度を変えて繰り返して行い、以下のようにして求めることができる。

すなわち、この分解反応は近似的に一次反応として取り扱うことが出来るので、分解有機過酸化物量(X)と分解速度定数(K)と時間(t)と有機過酸化物の初期濃度(a)の間には次の式が成り立つ。

$$dX/dt = K(a - X) \dots\dots\dots ①$$

$$\ln(a/(a - X)) = K * t \dots\dots\dots ②$$

したがって、tと(a/(a - X))とを一軸対数目盛りのグラフとしてプロットすると得られる直線の勾配から分解速度定数(K)を求めることができる。

- 1 1 -

- 1 2 -

他方においてKに関しては、

$$K = A \exp(-\Delta E/RT) \dots\dots\dots ③$$

(但し、Aは頻度因子、ΔEは活性化エネルギー、Rは気体定数、Tは温度)

の関係式が成り立つので、異なった温度についてKを計算し、 $\ln(t)^{1/2}$ と $1/T$ の関係をグラフにプロットし、得られた直線から10時間半減期( $(t)^{1/2}$ )を示す分解温度を得ることが出来る。

後段重合反応機での重合温度は、製造すべき重合体の分子量によって決まるが、いかなる分子量のスチレン系重合体であれ180℃以下、好ましくは170℃以下で重合する必要がある。180℃以上で重合すると、低分子量重合体が多量に生成して好ましくない。目標分子量が重合温度のみで調整できない場合は、添加する開始剤量、分子量調整剤量あるいは溶媒量等で制御しなければならない。

最終反応機出口の重合溶液中のポリマー濃度は75重量%以上、好ましくは80重量%以上まで

重合する必要がある。開始剤を追添してもポリマー濃度が75重量%未満であれば本発明で言う応力-歪み試験において、降伏点と破断点を有するスチレン系重合体は得られない。

最終反応機を出た重合溶液は通常のスチレン系重合体の塊状又は溶液重合において使用されている回収工程に送られ、脱揮発され、ペレット化される。本発明で言うスチレン系重合体の分子量は特に限定されるものではないが、標準粘度で20~80センチポイズ程度のスチレン系重合体の製造に本発明の製造方法及び装置を適応するのが好ましい。ここで言う標準粘度とは、スチレン系重合体の10重量%トルエン溶液の25℃における粘度を意味し、スチレン系重合体の分子量の一つの尺度となるもので、例えば、オストワルドキャノンフェンスケ粘度管#350を用いて測定することができる。

本発明の方法により、応力-歪み試験に於いて降伏点と破断点を有する強度の優れたスチレン系重合体を得られる。特に分子量が40万以下であ

- 1 3 -

- 1 4 -

っても降伏点と破断点を有し、成形性と強度のバランスが優れており、各種製品の成形材料として好適に用いることが出来る。

又、未反応スチレン系単量体及び／又は溶媒を回収する前又は後の任意の段階でスチレン系重合体に慣用されている添加剤、例えば酸化防止剤、滑剤、可塑剤、難燃剤、着色剤等を配合することもできる。

以下実施例で本発明を更に詳しく説明する。但し、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

#### (実施例)

##### 実施例-1

添付の図-1に記載した装置により、ポリスチレンの重合を行った。前段重合反応機は完全混合型反応機であり容量は50L、後段重合反応機-1、2は静的混合器を内蔵した管型重合反応機であり、容量は各々20Lである。重合溶液と開始剤を混合する為に二ヶ所に静的混合器を設置した。各々の容量は1Lである。スチレン93重量部、

エチルベンゼン7重量部からなる原料溶液を10L/Hの流量で前段重合反応機に供給する。前段重合反応機を出た予備重合溶液及び後段重合反応機の途中に添加する開始剤として1,1-ビス(4-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン(10時間半減期91で、活性酸素量8.62%)を用いる。この開始剤を1重量%エチルベンゼン溶液となるように希釈して使用する。最終反応機(後段重合反応機-2)を出た重合溶液は予熱器で240℃迄加熱された後脱揮されペレット化される。(表-1)に示した重合条件で重合を実施し、重合開始後48時間後から製品を採取し、物性を評価した。物性評価結果を(表-2)に示した。

##### 実施例-2、比較例-1、比較例-2

(表-1)に示した重合条件以外、実施例-1と同様にして実験を実施した。物性評価結果を(表-2)に示した。

##### 実施例-3

添付の図-2に記載した装置により、ポリスチレンの重合を行った。前段重合反応機は完全混合

- 1 5 -

- 1 6 -

型反応機であり容量は50L、後段重合反応機は横型二軸重合反応機である。重合溶液容量が50Lになるように制御しつつ運転した。重合溶液と開始剤を混合する為に横型二軸重合反応機入口に静的混合器を設置した。容量は1Lである。後段重合反応機の途中に開始剤溶液を添加する設備も設置してある。(表-1)に示す重合条件以外実施例-1と同様にして実験を行った。物性評価結果を(表-2)に示す。

(以下余白)

(表-1)

	重合温度(℃)			開始剤添加部数 スチレン100部 重部当り数		予備重合溶液 (前段重合機出口)	最終重合溶液 (後段重合機出口)	A/B
	前段重合機	後段重合機-1	後段重合機-2	一段目	二段目			
実施例1	130	130	140	0.010	0.010	47	83	20882
実施例2	130	130	145	0.005	0.005	47	84	42923
実施例3	130	130	145	0.020	0.020	47	92	13051
比較例1	130	135	145	...	...	47	76	0
比較例2	130	130	190	0.005	0.005	47	88	47564
比較例3	130	130	130	0.005	0.005	47	73	30162

(注) 実施例-3、比較例-3の後段重合反応機-1、2の温度は後段重合反応機の各々前半部、後半部の温度を表す。

(以下余白)

- 1 7 -

- 1 8 -

(表-2)

	標準粘度 (cps)	MFR g/10min	引張り応力-歪み試験 曲線下の面積 (kg.mm)	引張強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	曲げ弾性率 (kg/cm <sup>2</sup> )
実施例 1	33	1.4	A	548	34500
実施例 2	31	1.7	A	543	34300
実施例 3	33	1.5	A	546	34500
比較例 1	32	1.6	B	546	34500
比較例 2	30	1.8	B	539	34300
比較例 3	35	1.4	B	547	34600

- 19 -

示した後破断に至るというパターン A を示している。それに反して比較例-1～比較例-3 は従来のポリスチレンの挙動である降伏点を示さず破断するというパターン B を示している。その結果として、実施例-1～実施例-3 の引張り応力-歪み曲線下の面積値は比較例のその約 1.4 倍の値を示す。標準粘度を 6.4 cps と約 2 倍にした比較例-5 の値の約 1.2 倍の値であり、これらのことから実施例-1～実施例-3 の強度が著しく向上していることが理解出来る。流動性、剛性は比較例と比べても差はない。

分子量を高くした実施例-4 (標準粘度 3.9 cps)、実施例-5、-6 (標準粘度 6.4 cps) の場合も同じことがいえる。応力-歪み試験に於いて、降伏点を示した後破断に至るという破壊パターン A を示し、引張り応力-歪み曲線下の面積値は比較例の各々 1.5、1.6 倍の値を示している。その他の物性、流動性、剛性は比較例と比べても差はない。

実施例-1～6 から理解できるように分子量が

- 21 -

## 比較例-3

(表-1) に示す重合条件以外実施例-3 と同様にして実験を行った。物性評価結果を (表-2) に示す。

## 実施例-4、比較例-4

スチレン 9.5 重量部、エチルベンゼン 4.9 重量部、1,1-ビス (4-ブチルパーオキシ) シクロヘキサン 0.01 重量部からなる原料溶液を前段重合反応機に供給する以外実施例-3 と同じ装置、方法で (表-3) に示した重合条件で重合を実施し製品を得た物性評価結果を (表-4) に示した。

## 実施例-5、-6、比較例-5

スチレン 9.8 重量部、エチルベンゼン 1.9 重量部、1,1-ビス (4-ブチルパーオキシ) シクロヘキサン 0.01 重量部からなる原料溶液を前段重合反応機に供給する以外実施例-1 と同じ装置、方法で (表-3) に示した重合条件で重合を実施し製品を得た物性評価結果を (表-4) に示した。

実施例-1～実施例-3 は (図-3) に示したように、応力-歪み試験に於いて、全て降伏点を

- 20 -

標準粘度で 2.0 cps ～ 8.0 cps の範囲、特に 3.0 cps ～ 4.0 cps と分子量の比較的低い領域に於いても本発明の製造方法を用いることにより、

## (表-3)

	重合温度 (℃)			開始剤添加部数 スチレン 100 部 重部当たりの数		標準粘度 (cps) (前段重合機出口)		A/B
	前段重合機	後段重合機-1	後段重合機-2	一段目	二段目	前段重合機出口	後段重合機出口	
実施例 4	123	135	145	0.010	0.015	51	86	16241
比較例 4	123	130	150	...	...	51	76	0
実施例 5	105	120	140	0.010	0.010	46	81	10151
実施例 6	105	120	150	0.010	0.010	46	80	19722
比較例 5	105	120	150	0.010	...	46	73	31323

(注) 実施例-4、比較例-4 の後段重合反応機

- 1、2 の温度は後段重合反応機の各々前半部、後半部の温度を表す。

- 22 -

(表-4)

	標準 粘度 (cps)	MFR g/10min	引張り応力-歪み試験 曲線下の パターン	曲線下の 面積 (Kg.mm)	引張強度 (Kg/cm <sup>2</sup> )	曲げ弾性率 (Kg/cm <sup>2</sup> )
実施例 4	39	1.1	A	742	558	35500
比較例 4	38	1.2	B	487	556	35500
実施例 5	65	0.3	A	803	592	36000
実施例 6	64	0.4	A	799	598	35900
比較例 5	64	0.4	B	506	591	35900

- 23 -

装置で計算した。

## 4. 図面の簡単な説明

図-1、図-2 は実施例で用いられる装置の説明図、図-3 は応力-歪み曲線のパターン図である。

図-1 の説明記号

- ①…前段重合反応機（完全混合型反応機）
- ②…後段重合反応機-1（静的混合器内蔵）
- ③…後段重合反応機-2（静的混合器内蔵）
- ④…脱揮槽
- ⑤-1、⑤-2…静的混合器
- ⑥-1…原料溶液フィードポンプ
- ⑥-2、⑥-3…開始剤溶液フィードポンプ
- ⑦-1、⑦-2…重合溶液移送ポンプ
- ⑦-3…溶融樹脂移送ポンプ
- ⑧…予熱器
- ⑨…真空ライン
- ⑩…溶融樹脂移送ライン

図-2 の説明記号

- ①…前段重合反応機（完全混合型反応機）

- 25 -

同一手法で強度の優れた従来のスチレン系重合体とは破壊挙動の異なるスチレン系重合体が得られる。

物性測定方法は以下の方法を用いた。

標準粘度：25℃の恒温槽中でオストワルドキャノンフェンスケ粘度管#350を用いてスチレン重合体の10重量%トルエン溶液の粘度を測定

メルトフローレート（MFR）：ISO R1133の方法に準じて測定

曲げ弾性率：ASTM D790の方法に準じて測定

引張り強度：ASTM D638の方法に準じて測定

応力-歪み曲線のパターン：引張り強度測定時のチャート

応力-歪み曲線下の面積：島津製作所製オートグラフAG-5000Aを用いてASTM D638の方法に準じて測定し、付属のコンピューター処理

- 24 -

- ②…後段重合反応機（横型二軸反応機）

- ③…脱揮槽

- ④…静的混合器

- ⑤-1…原料溶液フィードポンプ

- ⑤-2、⑤-3…開始剤溶液フィードポンプ

- ⑤-4…スチレン系単量体又は溶媒フィードポンプ

- ⑥-1、⑥-2…重合溶液移送ポンプ

- ⑥-3…溶融樹脂移送ポンプ

- ⑦…ニードルバルブ

- ⑧…真空ライン

- ⑨…予熱器

- ⑩…真空ライン

- ⑪…溶融樹脂移送ライン

特許出願人 旭化成工業株式会社

- 26 -



☒ - 1

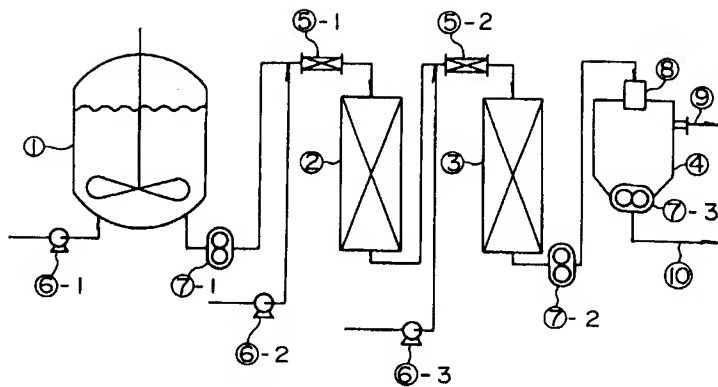


图-2

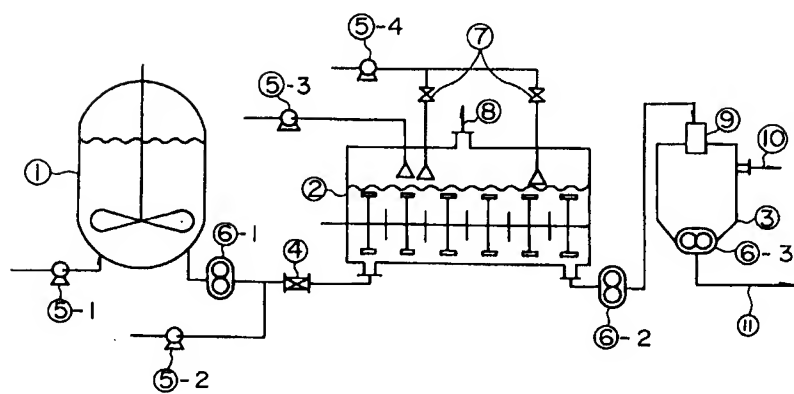


図-3

